



Docket: 34122/US

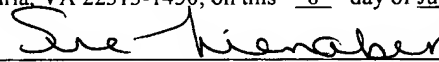
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

First Named Inventor:	Lei He		
Appln. No.:	10/795,965		
Filed:	March 8, 2004	Examiner:	T. Lam
		Group Art	
Title:	RING TYPE STARTER/GENERATOR	Unit:	2834

LETTER SUBMITTING CERTIFIED COPY
PURSUANT TO 35 U.S.C. §119

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

I hereby certify that this document is being sent via First Class U. S. mail addressed to Mail Stop Amendment, Commissioner for Patents, P. O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on this 6th day of July, 2005.


(Signature)

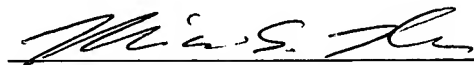
Dear Sir:

Pursuant to 35 U.S.C. §119, to perfect the claim for foreign priority benefits in the above-identified patent application, enclosed for filing is a certified copy of the (application), including specification and drawings.

Respectfully submitted,

DORSEY & WHITNEY LLP
Customer Number 25763

Date: July 6, 2005

By: 
Min (Amy) S. Xu (Reg. No. 39,536)

Patent Office of the State Intellectual Property Office

CERTIFICATION

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM THE RECORDS OF THE PATENT OFFICE OF THE STATE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT APPLICATION.

FILING DATE:	September 8, 2001
APPLICATION NUMBER:	01125696.6
TYPE OF APPLICATION:	Invention
APPLICATION NAME:	Ring Type Motor
APPLICANT:	He Lei
INVENTOR OR DESIGNER:	He Lei

By Authority of the
PATENT OFFICE OF THE STATE INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

WANG Jingchuan
Director General

证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日 期: 2001. 09. 08

申 请 号: 01125696. 6

申 请 别: 发明

发明名称: 环式电机

申 请 人: 贺雷

发明人: 贺雷

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



中华人民共和国
国家知识产权局局长

王景川

2005 年 4 月 1 日

权 利 要 求 书

1、一种环式电机，其特征在于它只由环状形定子组体（1）与环状形转子组体（2 或 3）两部分组成，将环状形定子组体（1）安装在发动机体或飞轮壳体及其它机械固定体上，将环状形转子组体（2 或 3）安装在发动机旋转飞轮或其它机械旋转体上，利用发动机或其它机械装置的转轴、轴承和外壳等构成机械/电机一体化新结构，使电机与发动机或其它机械装置共轴运转直接驱动。

2、根据权利要求 1 所述的环式电机，其特征在于上述环状形定子组体（1）由环状形定子铁心（4）、固定底板（5）、间隙调整垫片（6）、定子绕组（9）等构成，定子铁心（4）上绕有定子绕组（9），将其通过固定孔（12）固定在底板（5）的上端面上，间隙调整垫片（6）通过安装孔（11）安装在底板（5）的下端面上。

3、根据权利要求 2 所述的环式电机，其特征在于上述定子铁心（4）可以制成 120° 、 180° 、 360° 等环状形结构，绕组（9）嵌入定子铁心（4）后用专用模具注塑成整体全封式定子组体（1）；或将绕组（9）注塑为无铁心环式定子组体（1），定子绕组（9）可采用起动绕组和发电绕组多绕组结构。

4、根据权利要求 1 所述的环式电机，其特征在于上述环状形转子组体（2）由多块带定位孔的扇形、圆形或其它形状的永久磁铁（7），依次按 N—S 极交替安装在专用模具中，用铝合金或高强度塑料（14）压注制成永磁转子组体（2）充磁使用，铝合金或高强度塑料（14）上设有安装孔（11）。

5、根据权利要求 1 所述的环式电机，其特征在于上述环状形转子组体（3）是由内圆形导电环（15）、外圆形导电环（16）与多根连接两环的导电条（17）构成转子绕组（8），转子绕组（8）可采用铜条或铝条焊接制成，将安装好的一组或多组绕组（8），放入专用模具通过注铝或注塑构成感应转子组体（3）。

6、根据权利要求 1 所述的环式电机，其特征在于上述环状形转子组体（3）由两同径圆形导电环（15、16）与多根连接两环的导电条（17）构成转子绕

组(8)，转子绕组(8)由铜和铝条焊接制成，转子绕组(8)放入专用外环式模具通过注铝或注塑构成外环式感应转子组体(3)。

7、根据权利要求1所述的环式电机，其特征在于上述环状形定子组体(1)安装在发动机体或飞轮壳体及其它机械固定体端面上，环状形转子组体(2或3)安装在发动机旋转飞轮或其它机械旋转体端面上，构成一种永磁或感应边环式电机。

8、根据权利要求1或7所述的环式电机，其特征在于将环状形定子组体(1)安装在发动机气缸体(20)的后端面上，将环状形永磁转子组体(2)安装在发动机飞轮(22)的前端面上，将定子组体(1)与永磁转子组体(2)调整构成一定径向气隙并磁通方向为轴向的边环式电机。

9、根据权利要求1或7所述的环式电机，其特征在于三相环状形定子组体(1)安装在水泵壳体(33)的端面上，采用泵水循环散热式结构，感应转子组体(3)安装在水泵飞轮(27)的端面上，构成一定径向气隙并磁通方向为轴向的三相感应异步环式电机。

10、根据权利要求1所述的环式电机，其特征在于上述环状形定子组体(1)直接安装固定在发动机飞轮壳体或其它机械旋转体外部的固定体上，环状形转子组体(2或3)安装在发动机飞轮的外周或其它机械旋转体外周上，构成一种永磁或感应内环式电机。

11、根据权利要求1所述的环式电机，其特征在于上述环状形定子组体(1)安装在旋转体内部的固定体上，环状形转子组体(2或3)安装在定子组体(1)外部的旋转体上，构成一种感应或永磁外环式电机。

12、根据权利要求1所述的环式电机，其特征在于可以采用多组上述环状形定子组体(1)和环状形转子组体(2或3)构成一种并联或组合环式电机。

说明书

环式电机

(一)技术领域

本发明属于各种发动机、电动汽车及机械等领域使用的电机，具体地说是一种无轴环式电机。

(二)背景技术

目前，现有的各种电机都是由转轴、轴承、端盖、外壳等部件构成的独立式结构，它与其它机械的传动是通过皮带、齿轮或转轴连接完成工作的。随着国民经济的发展、科学技术的进步和人民生活的提高，都对电机的性能提出了更新更高的要求。特别是汽车领域，仍然使用的还是传统独立式结构的风冷发电机和电磁开关起动机。现代汽车正在向大功率、低排污、高度的经济性和工作可靠性以及舒适豪华性等方面发展，更高的经济性要求和电器负荷的不断增加，使现今汽车的发电机、起动机及 12V 供电系统已不能适应现代需求。

(三)发明内容

本发明的目的在于提供一种简化改变传统电机结构与机械传动模式，使电机与发动机或其它机械设备的结合更合理紧凑，实现高效“机/电”一体化，降低生产成本，并最大限度提高电机的驱动可靠性和工作效率的无轴环式电机。

为实现上述目的，本发明采取的技术方案为：一种环式电机，没有传统电机本体转轴、端盖、外壳、轴承等零部件，只由环状形定子组体与环状形转子组体两部分组成，将环状形定子组体设计安装在发动机体、飞轮壳体或其它机械固定体上，将环状形转子组体设计安装在发动机旋转飞轮或其它机械旋转体上，利用发动机或其它机械装置的转轴、轴承和外壳等构成机械/电机一体化新结构，使电机与发动机或其它机械装置共轴运转直接驱动。

本发明提供的环式无轴电机具有以下特点：

①、建立机电新理念，采用新的设计概念与分析方法，只用环状形定子组体和转子组体两部分，构成一种全新“机/电”一体化无轴环式电机。

②、改变了传统的电机结构及安装传动模式。无电机本体转轴、轴承、端盖、外壳等部件，利用其它机械转轴、轴承和外壳等构成机械/电机一体化结构，具有与其它机械共轴运转、直接驱动的工作特性，使电机及机械装置结构更简单合理紧凑，彻底消除了电机的维修保养等问题。

③、环式电机具有轴向尺寸短，传动力矩大，定子和转子可无铁心，安装使用方便，生产成本低，无需散热装置，工作温度低，驱动可靠性高，使用寿命长等特点。

④、环式电机结构形式灵活多样，按不同的安装结构有：边环式、外环式、内环式以及多组定子和转子构成的环式组合电机和并联电机等，可作为永磁同步、感应异步、步进、并联、组合、无刷直流、起动/发电复用等各种类型的电机使用。

⑤、环式电机应用广泛，且在各领域的每一项应用都将构成一种新结构的高效机/电一体化装置。

⑥、在汽车领域，可设计机/电一体化结构高效节能发动机。环式起动/发电复用装置，具有大功率多电压供电特性，使发动机实现了电动水泵、电动空调等全电动化自动控制。使发动机具有无皮带传动、低噪音、极高的工作可靠性和经济性，以及最大限度提高了发动机整体的使用寿命。还可将环式起动/发电机设计为混合动力电动汽车，起动机在发动机起动至高速时起加速辅助作用，使汽车很快达到经济行驶速度，此时起动机又作为发电机供蓄电池充电和用电负载使用。从而使 21 世纪的汽车使用大功率多电压“机/电”一体化高效节能发动机成为现实。

⑦、在水泵领域，使水泵与电机实现一体化结构，取消了水泵电机风冷式散热部件及外壳、端盖、轴承等零部件。环式电机定子组体安装在水泵体上，定子组体采用泵水循环散热结构方式，将定子组体产生的热量由循环泵水带走，构成一种结构简单合理并无噪音的高效水泵。同功率的环式电机比

现有水泵电机省铜 40%，省硅钢片 60%，效率大大提高，工作温度很低，传动力矩大。还可实现同体双电机运转二级泵水新型水泵，大大提高了泵水扬程。

(四)附图说明

图 1 为环状形定子组体的主视图；

图 2 为图 1 的 A-A 剖视图；

图 3 为环状形永磁转子组体的主视图；

图 4 为图 3 的俯视图；

图 5 为环状形感应转子组体的主视图。

图 6 为图 5 的俯视图；

图 7 为 300° 环状形定子铁心的结构示意图；

图 8 为 360° 环状形定子铁心与绕组的安装示意图；

图 9 为内环式电机结构示意图；

图 10 为图 9 的 B-B 剖视图；

图 11 为外环式感应转子组体主视图；

图 12 为图 11 的 C-C 剖视图；

图 13 为环状形并联定子组体的主视图；

图 14 为图 13 的 D-D 剖视图；

图 15 为环状形并联永磁转子组体的结构示意图；

图 16 为图 15 的 E-E 剖视图；

图 17 为环式起动/发电机结构示意图；

图 18 为环式起动/发电机控制电路原理图；

图 19 为环式异步电机结构示意图。

(五)具体实施方式

图中：1—定子组体；2—永磁转子组体；3—感应转子组体；4—定子铁心；5—固定底板；6—间隙调整垫片；7—永久磁铁；8—转子绕组；9—定子绕组；10—导磁铁心；11—安装孔；12—固定孔；13—嵌线槽；14—铝合金；15—内导电环；16—外导电环；17—导电条；18—控制电路；19—MOSFET 栅极驱动电路；20—发动机气缸体；21—发动机曲轴；22—发动机飞轮；23—

离合器；24—发动机飞轮外壳体；25—变速箱；26—变速箱传动轴；27—水泵旋转飞轮；28—水泵进水口；29—水泵出水口；30—通水孔；31—泵水叶轮；32—水泵转轴；33—水泵壳体。

本发明提供的环式电机，主要由环状形定子组体 1 和环状形永磁转子组体 2（或感应转子组体 3）构成，将环状形定子组体 1 设计安装在发动机体、飞轮壳体或其它机械固定体上，将环状形转子组体 2 设计安装在发动机旋转飞轮或其它机械旋转体上，利用发动机或其它机械装置的转轴、轴承和外壳等构成机械/电机一体化新结构，使电机与发动机或其它机械装置共轴运转直接驱动。

该环式电机按不同的安装结构可分为：边环式、内环式、外环式、并联式以及多组定子组体、转子组体构成的组合式等。

边环式电机主要由环状形定子组体 1 和环状形永磁转子组体 2 或感应转子组体 3 构成。

如图 1、2 所示，环状形定子组体 1 由环状形定子铁心 4（有单面槽铁心、双面槽铁心和无槽铁心）、固定底板 5、间隙调整垫片 6、定子绕组 9（可采用多种布线方式）等构成。定子铁心 4 上绕有定子绕组 9，将其通过固定孔 12 固定在底板 5 的上端面上，调整垫片 6 通过安装孔 11 安装在底板 5 的下端面上。定子铁心 4 可以有 120° 、 180° 、 300° 、 360° 等环状形。

如图 3、4 所示，环状式永磁转子组体 2 由多块带定位孔的扇形（或圆形等其它形状）的永久磁铁 7，依次按 N—S 极交替安装在专用模具中，用铝合金 14（或高强度塑料）压注制成永磁转子组体 2，最后充磁使用。铝合金 14 上设有安装孔 11。

将上述图 1、2 所示的环状形定子组体 1 安装在发动机体（飞轮壳体）或其它机械固定体端面上，将上述图 3、4 所示的环状形永磁转子组体 2 安装在发动机旋转飞轮或其它机械旋转体端面上，这样，环状式定子组体 1 与环状形永磁转子组体 2 便构成一种边环式永磁电机。

如图 5、6 所示，这是一种环状式感应转子组体 3，它由内圆形导电环 15、外圆形导电环 16 与多根连接两环的导电条 17 构成转子绕组 8，专用环状式

转子绕组 8 可采用铜条或铝条焊接制成，将一组或多组绕组 8 安装后，放入专用模具通过注铝或注塑构成感应转子组体 3，环状形感应转子组体 3 与图 1、2 所示的环状形定子组体 1 构成一种边环式感应电机。

图 7 所示的是一种 300° 环状形定子铁心，其上有嵌线槽 13， 300° 定子铁心由硅钢片冲压卷绕制成。

图 8 所示的是另一种 360° 环状形定子铁心，它由带料硅钢片冲槽卷绕制造，或采用分片冲压叠卷对焊制成，其上开有固定孔 12。绕组 9 用专用卡具及高精度绕线机制成，并嵌入定子铁心的端面嵌线槽 13 中，绕组 9 装配后通过专用模具注塑构成整体全封式定子组体 1，或直接注塑为无铁心绕组体。

内环式电机是一种内转子环式电机，也就是说环状形永磁转子组体 2 或环状形感应转子组体 3 在环状形定子组体 1 内部运转工作。

图 9、10 所示为一种永磁内环式电机。环状形定子组体 1 直接安装固定在发动机飞轮外壳体或其它机械旋转体外部的固定体上，环状形永磁转子组体 2 安装在发动机飞轮的外周或其它机械旋转体外周上，构成一种内环式永磁电机。其中：由硅钢片冲压叠制成的环状形定子铁心 4 与绕组 9 通过嵌线注塑构成全闭式环状形定子组体 1，环状形定子组体 1 的嵌线槽 13 设在定子铁心 4 的内圆上。将一定对数的瓦片形永久磁铁 7，依次按 N—S 极方式交替固定在圆环形导磁铁心 10 的外周上，构成环状形永磁转子组体 2；导磁铁心 10 也可采用硅钢片冲压叠成，导磁铁心 10 上冲有梯形永磁安装孔和注铝孔，铁心注铝后嵌入梯形永磁 7，构成环状形永磁转子组体 2。

内环式感应电机，其环状形感应转子组体 3 由两同径圆形导电环 15、16 与多根连接两环的导电条 17 构成转子绕组 8，转子绕组 8 由铜和铝条焊接制成，绕组 8 放入内环式专用模具通过注铝 14 或注塑，构成内环式感应转子组体 3，将其安装在发动机飞轮的外周或其它机械旋转体外周上，它与固定在发动机飞轮外壳体或其它机械旋转体外部固定体上的环状形定子组体 1 一起构成感应内环式电机。

外环式电机是一种外转子环式电机，也就是说环状形转子组体 2 在环状形定子组体 1 外部运转工作。

图 11、12 所示为一种外环式感应转子组体 3 的结构示意图，它由两同径圆形导电环 15、16 与多根连接两环的导电条 17 构成转子绕组 8，外环式转子绕组 8 由铜和铝条焊接制成，转子绕组 8 放入专用外环式模具通过注铝或注塑构成外环式感应转子组体 3。定子组体 1 与上述相同，仍由硅钢片冲压叠制成的环状定子铁心 4 与绕组 9 通过安装注塑构成，与内环式定子组体 1 不同的是，嵌线槽 13 通常设在定子铁心 4 的外圆上。定子组体 1 安装在旋转体内部的固定体上，感应转子组体 3 通过安装孔 11 固定在定子组体 1 外部的旋转体上，构成一种感应外环式电机。

同样，由硅钢片冲压制成的带有梯形磁铁安装孔和注铝孔的圆环形转子导磁铁心 10，通过注铝后安装梯形永久磁铁 7，构成永磁外转子组体 2，它与定子组体 1 构成一种永磁外环式电机。

图 13、14 是一种边环式并联电机定子组体 1 的结构图，其定子组体 1 由固定底板 5、间隙调整垫片 6、两套不同直径的环形定子铁心 4 和绕组 9 构成。两套定子铁心 4 与绕组 9 固定在底板 5 的上端面上，注塑构成全封边环式并联定子组体 1。

图 15、16 是一种边环式并联永磁转子组体 2 的结构图，由两组多块带定位孔的扇形（或圆形等其它形状）的永久磁铁 7，依次按 N—S 交替安装在专用模具中，用铝合金 14（或高强度塑料）压注制成并联永磁转子组体 2，最后充磁使用，构成并联双永磁转子组体 2。

上述并联定子组体 1 安装在发动机气缸体或其它机械的固定体端面上，两套定子绕组并联工作，转子组体 2 安装在发动机飞轮或其它机械旋转体端面上。并联定子组体 1 与并联永磁转子组体 2 构成一种特殊的边环式并联永磁电机。当然，与此同理，还可采用多组环状形定子组体 1 和环状形转子组体 2 或 3 构成各种并联或组合环式电机。

图 17 是一种发动机用永磁环式起动机、发电机复用装置，即是一种环式起动/发电机。其定子组体 1 采用 36 槽 12 极单层链式三相绕组布线结构，整体安装注塑构成环形定子组体 1，定子组体 1 可采用起动绕组和发电绕组多绕组结构。将定子组体 1 安装在发动机气缸体 20 的后端面上。采用 6 对 12

块扇形钕铁硼永磁材料 7，通过注铝充磁制成环形永磁转子组体 2，永磁转子组体 2 安装在飞轮 22 的前端面上。将定子组体 1 与永磁转子组体 2 调整构成一定径向气隙并磁通方向为轴向的边环式电机。图中：21—曲轴；23—离合器；24—发动机飞轮外壳体；25—变速箱；26—变速箱传动轴。

如图 18 所示，该装置采用一套低功耗、大电流的功率半导体变流器，使用新型功率 MOSFET 构成三相桥式电路。当起动发动机时，该电路将汽车 12V（或 24V）直流电逆变为三相交流电，供定子组体 1 的三相绕组产生旋转交变磁场，从而感应永磁转子组体 2 与飞轮按发动机工作方向旋转。在较短的时间内使发动机起动运转工作，起动电流方向如图实线箭头所示。发动机起动完毕后即正常运转工作，此时，永磁转子组体 2 与飞轮 22 按起动方向继续旋转使定子组体 1 感应产生三相交流电，这时利用 MOSFET 反向特性，在栅源控制信号的作用下，使电流由 MOSFET 的漏极流向源极（S→D），从而使功率半导体变流器又作为三相全控整流调压电路工作，把定子组体 1 输出的三相交流电，通过调压整流成直流电供给蓄电池和汽车电器负载，电流的流向如图虚线箭头所示。其中：18—控制电路；19—MOSFET 栅极驱动电路。

图 19 是一种环式三相异步电机构成的一种水泵，三相定子组体 1 安装在水泵壳体 33 的端面上，感应转子组体 3 安装在飞轮 27 的端面上，构成一定径向气隙并磁通方向为轴向的三相感应异步电动机。当定子组体 1 通三相交流电时，感应转子组体 3 随飞轮 27 旋转，并通过转轴 32 带动叶轮 31 旋转工作泵水。水输入进水口 28，由叶轮 31 通过通水孔 30 泵入水泵体内，水在泵体内循环后，通过出水口 29 输出。定子组体 1 采用泵水循环散热结构，即泵水经过叶轮 31 加压通过通水孔 30 进入泵体内循环后输出，定子组体 1 与水泵壳体直接相连，定子组体 1 产生的热量通过循环水带走，这样大大降低了环式电机的工作温度。小功率水泵旋转飞轮无需安装散热风扇，大功率异步电机旋转飞轮用铝合金压注制成，并带有散热孔和散热风扇，便于降低感应转子组体 3 的工作温度。环式电机构成的水泵实现了水泵与电机一体化结构，取消了电机外壳、端盖、轴承传动装置等部件，简化了结构、降低了成本，构成一种工作温度很低、结构简单合理紧凑的水冷式无噪音的高效水泵。

说明书附图

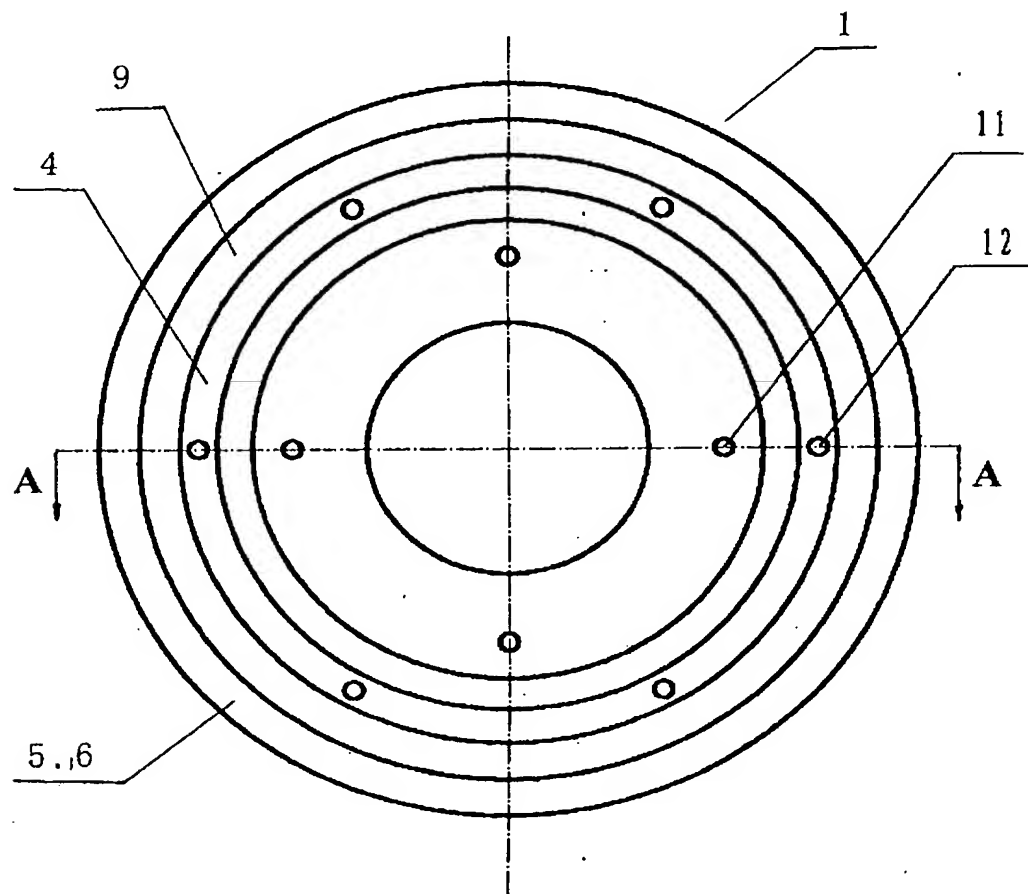


图 1

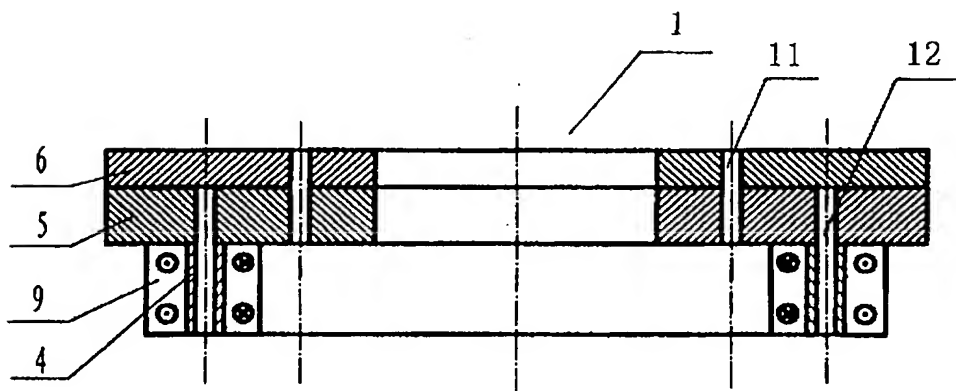


图 2

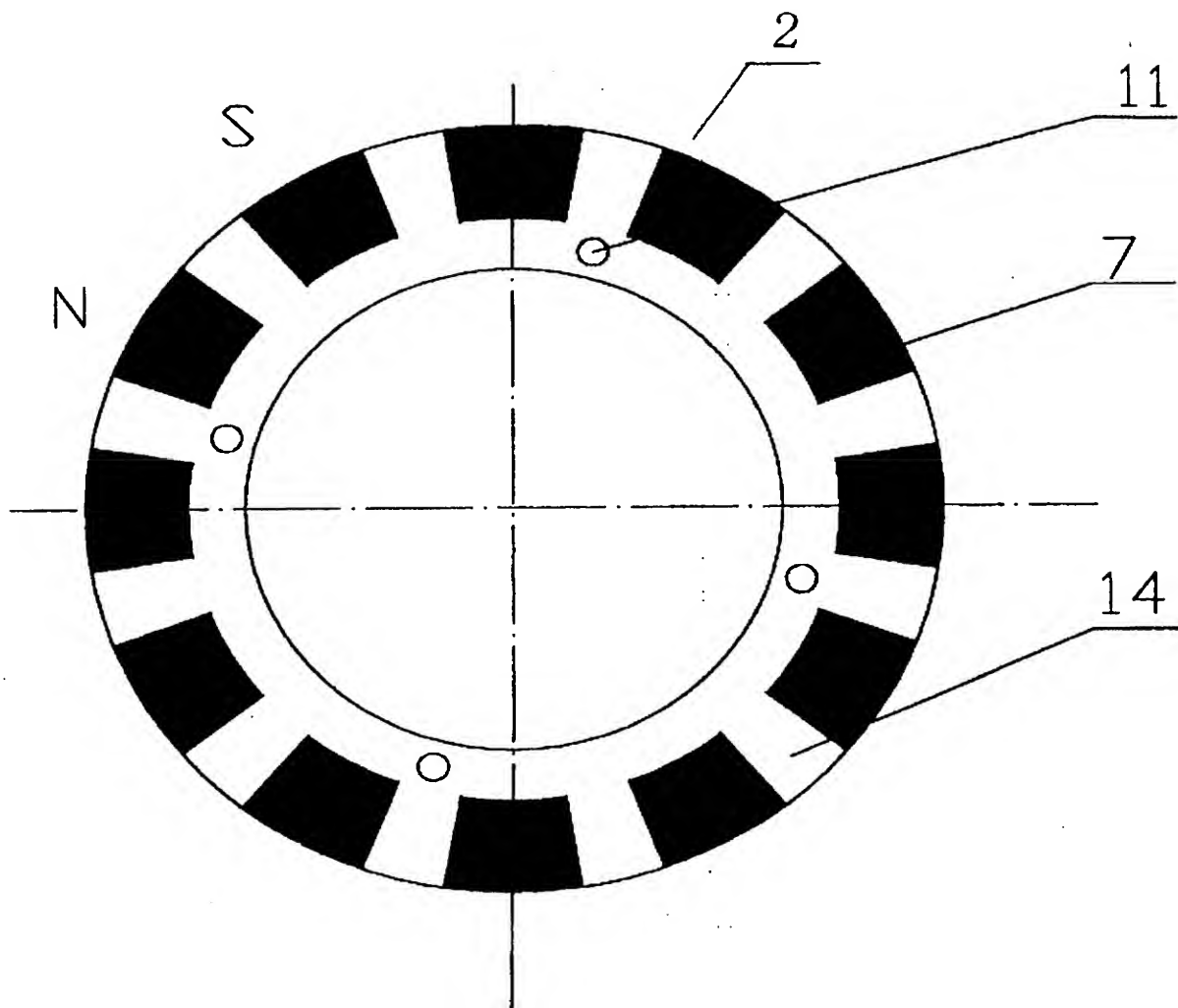


图 3

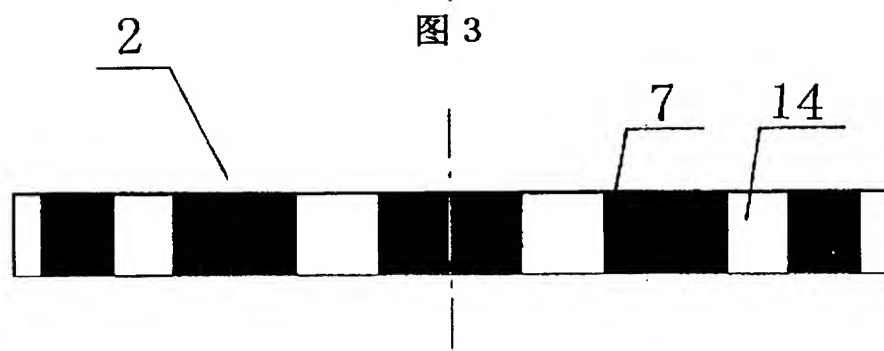


图 4

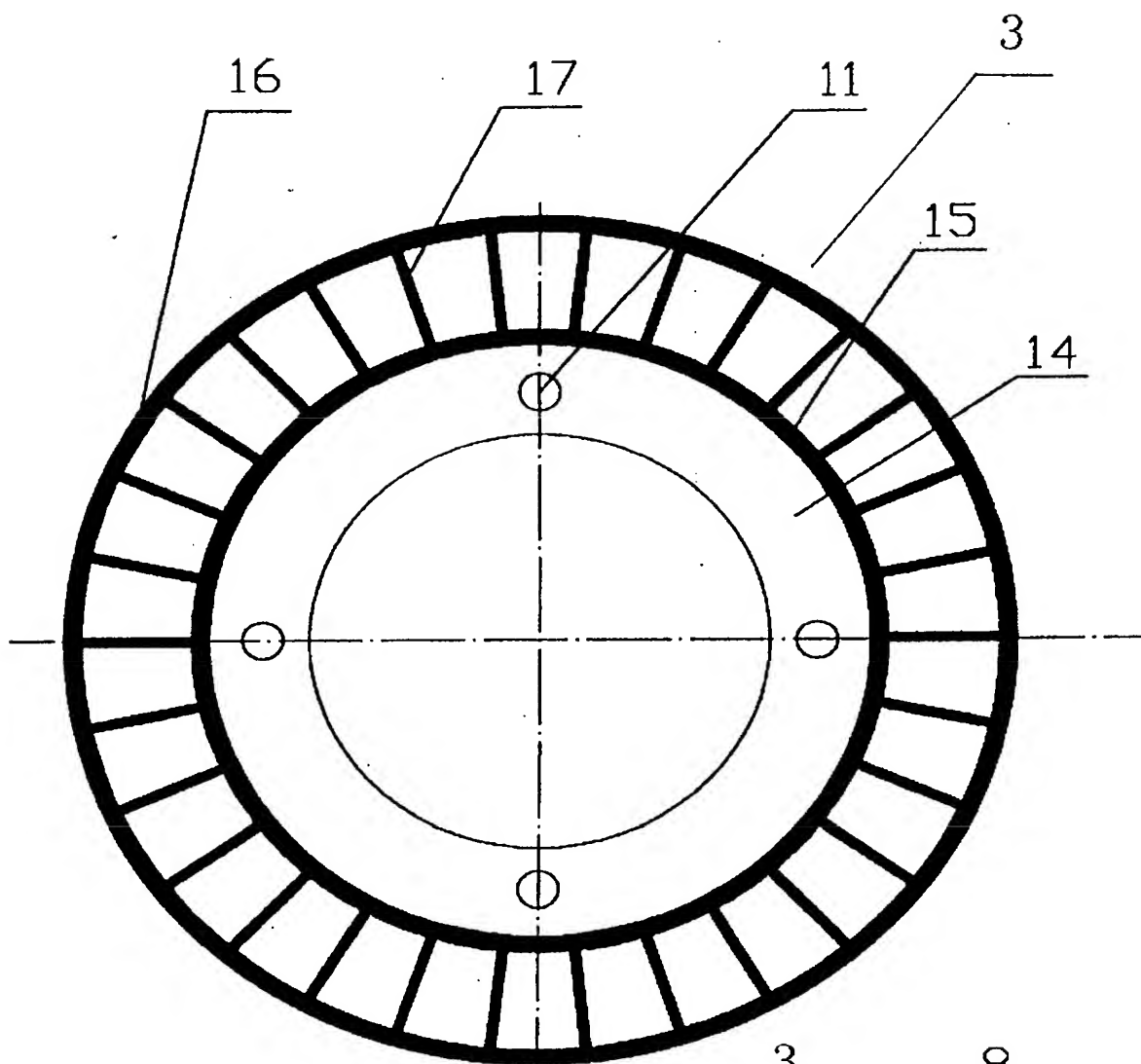


图 5

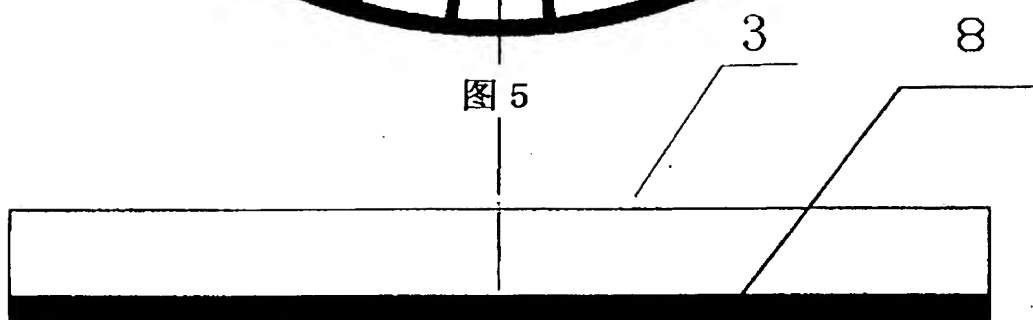


图 6

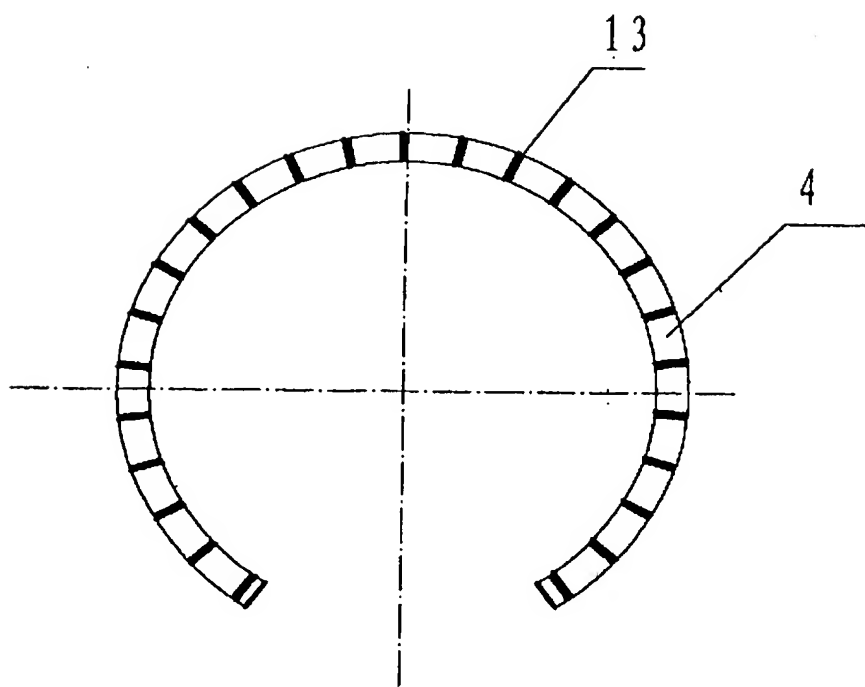


图 7

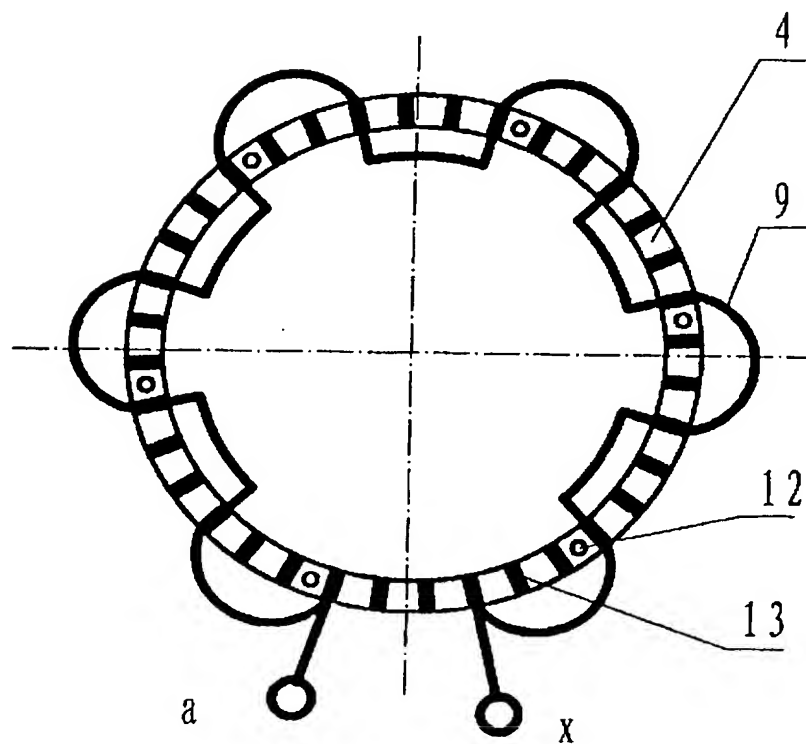


图 8

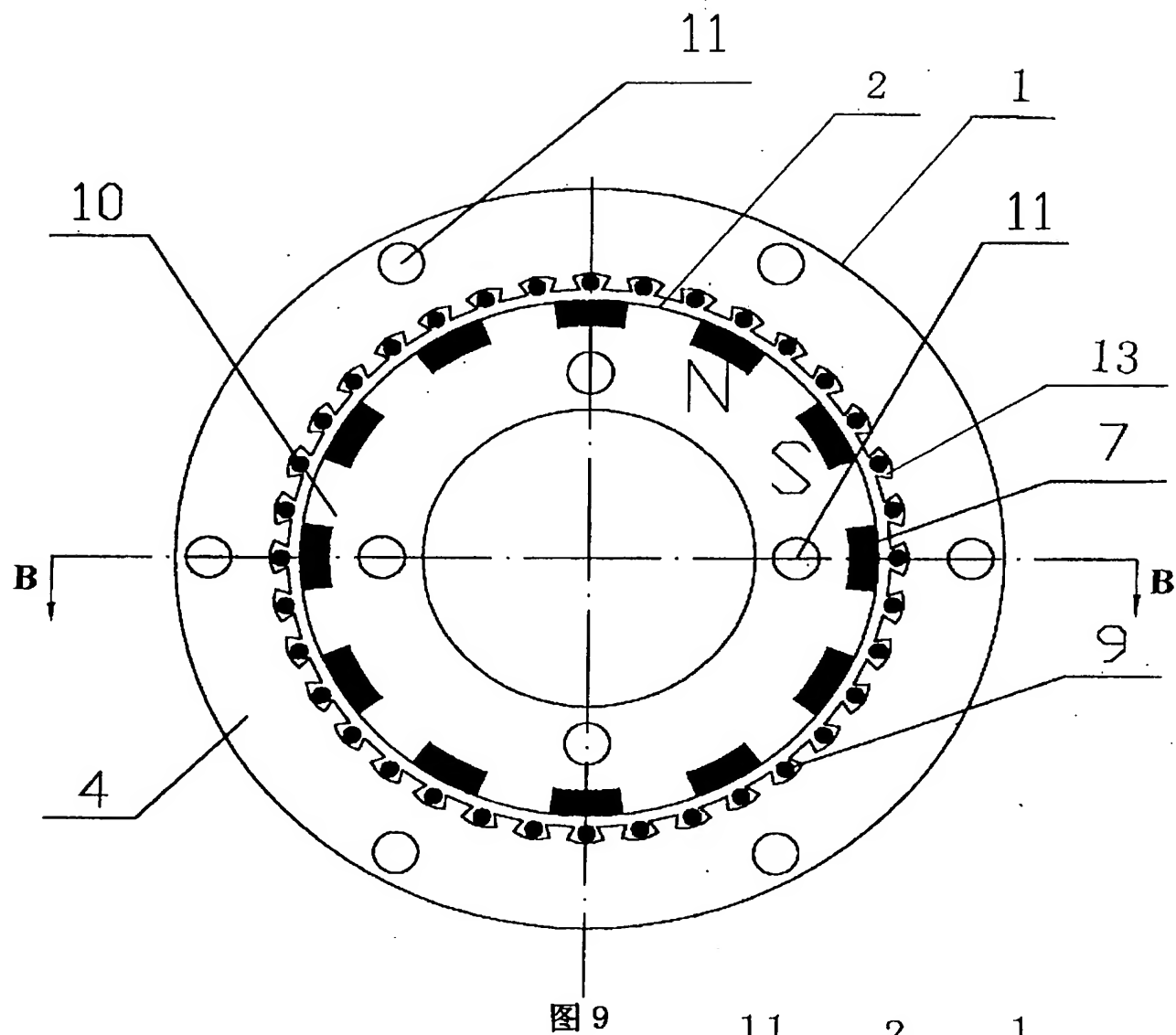


图 9

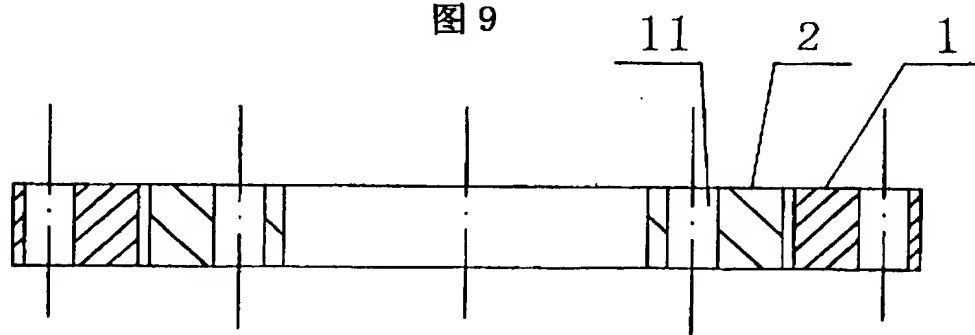


图 10

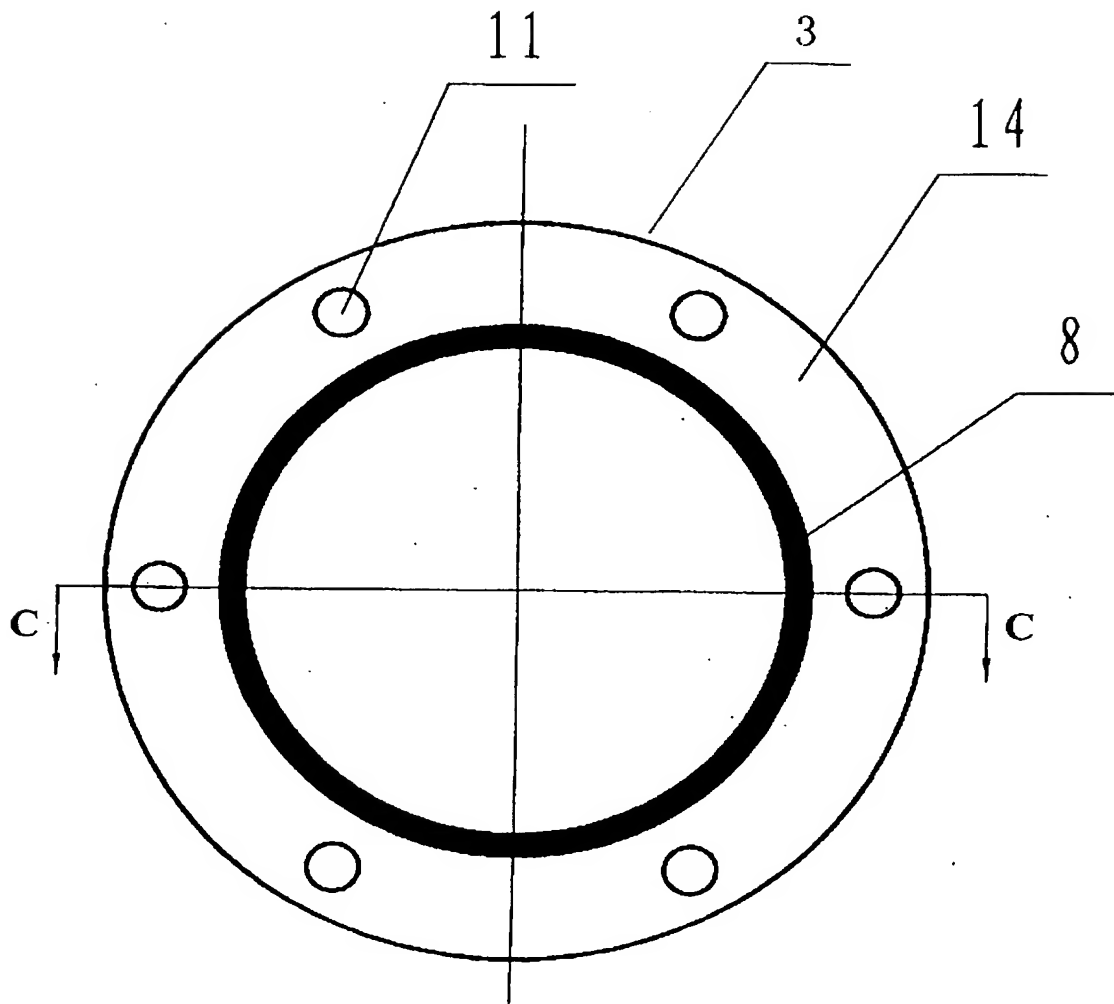


图 11

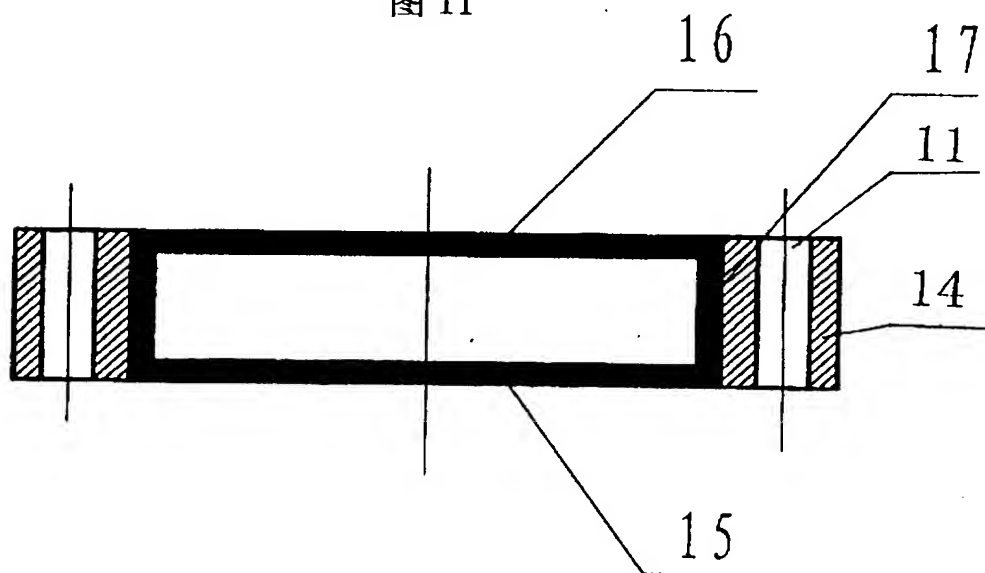


图 12

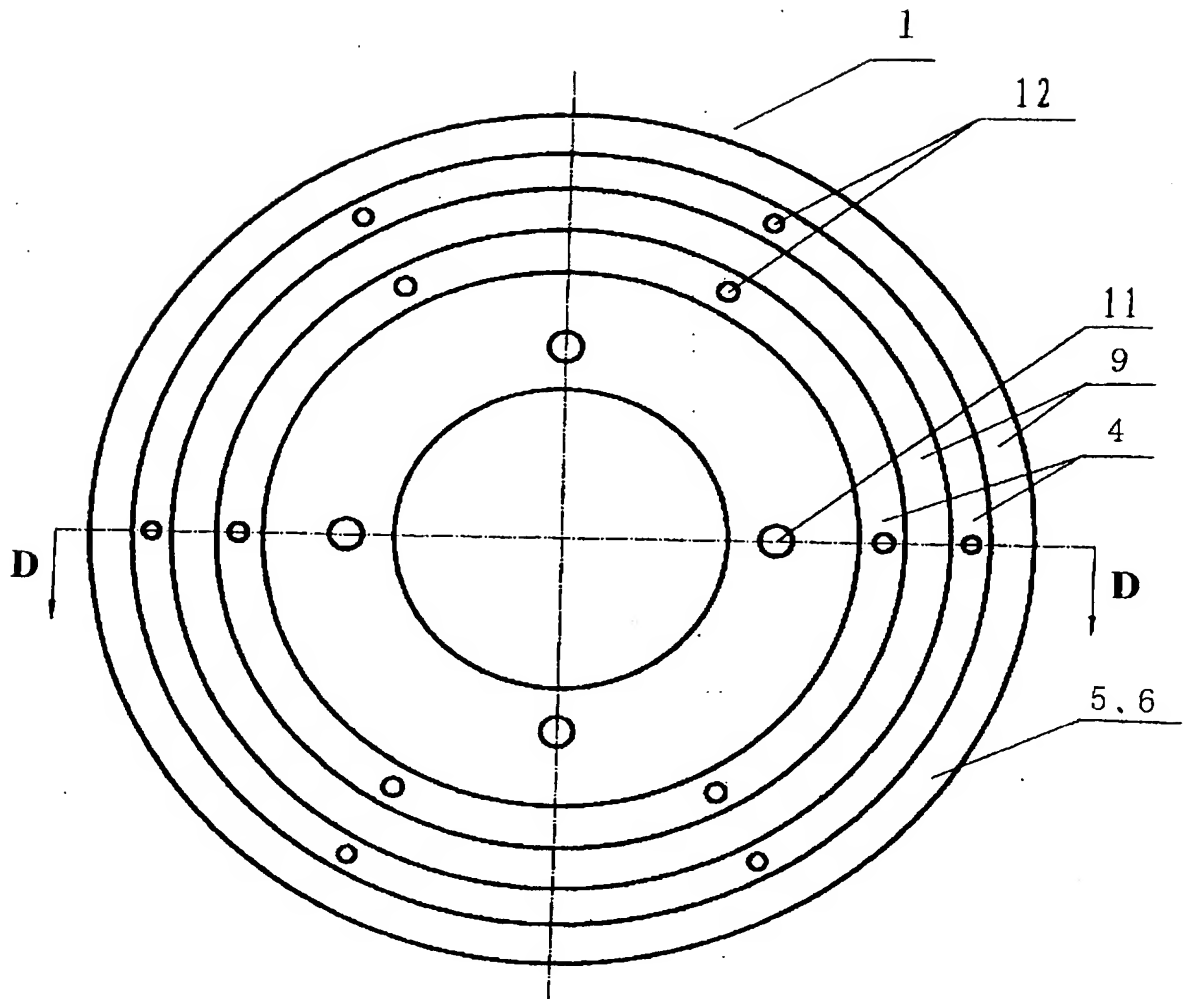


图 13

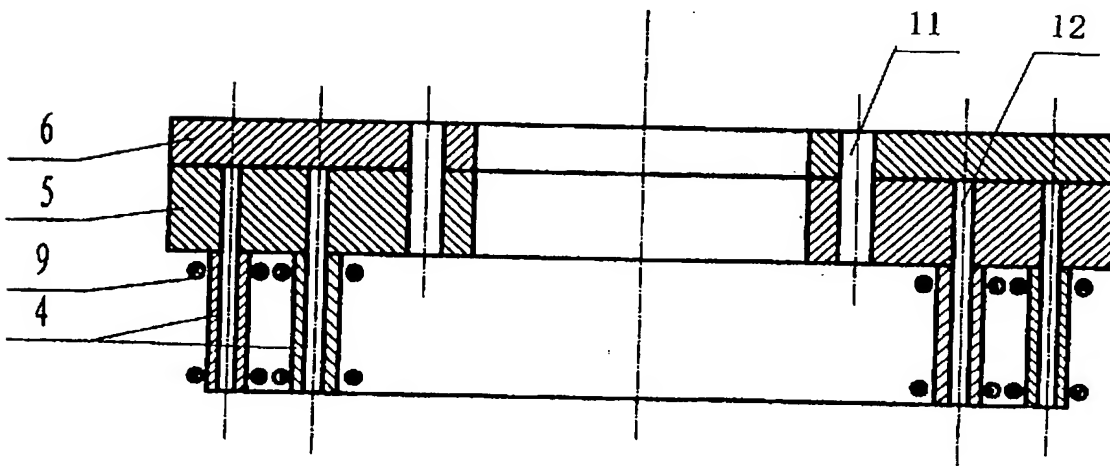


图 14

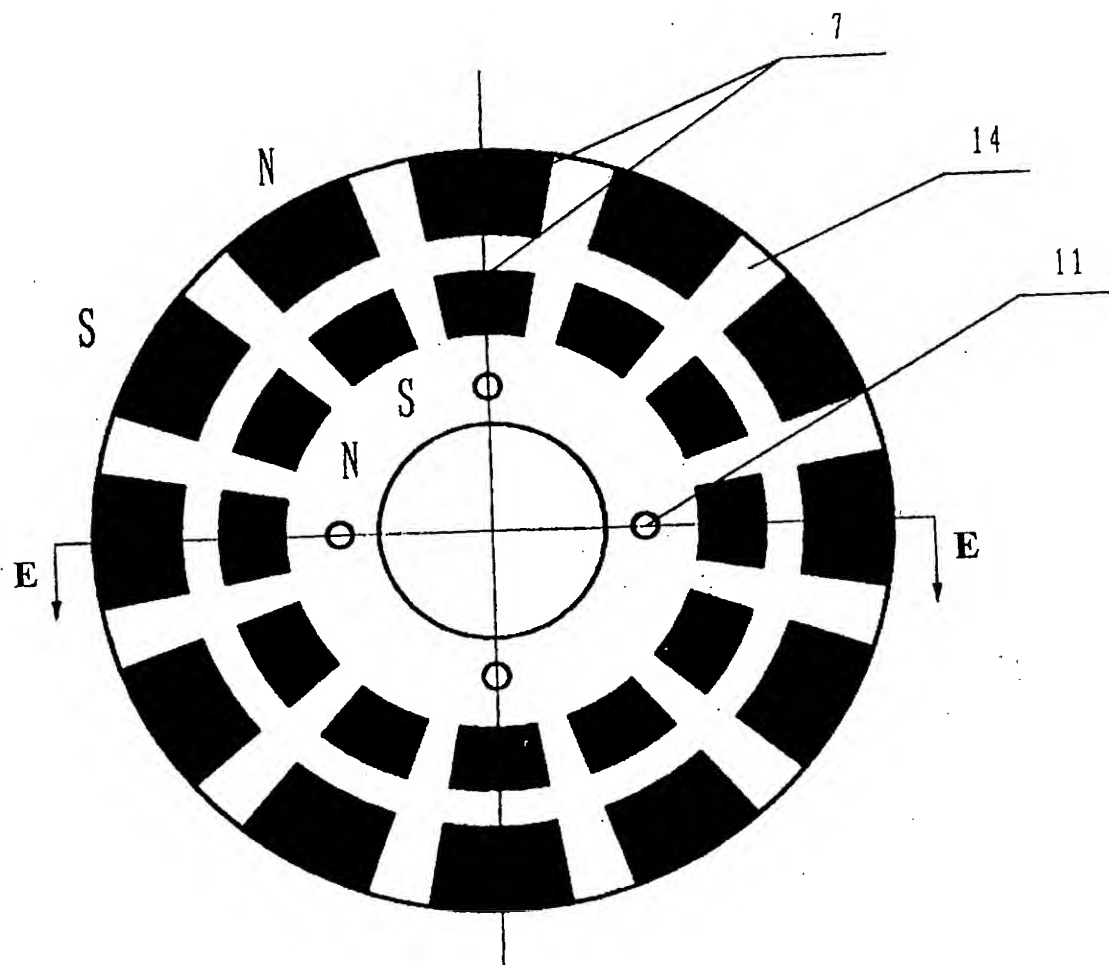


图 15

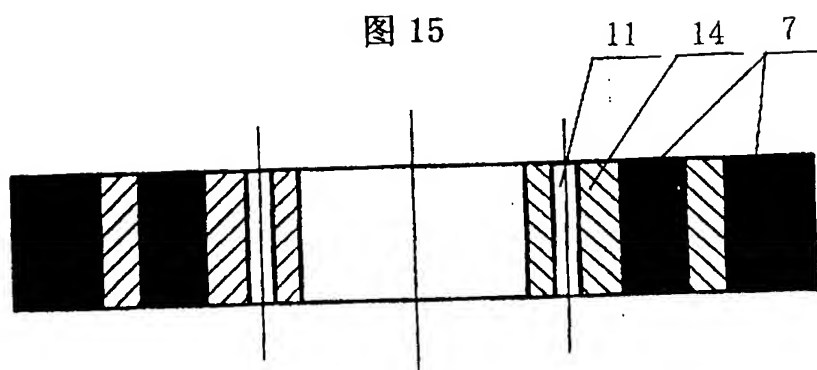


图 16

01-09-12

W

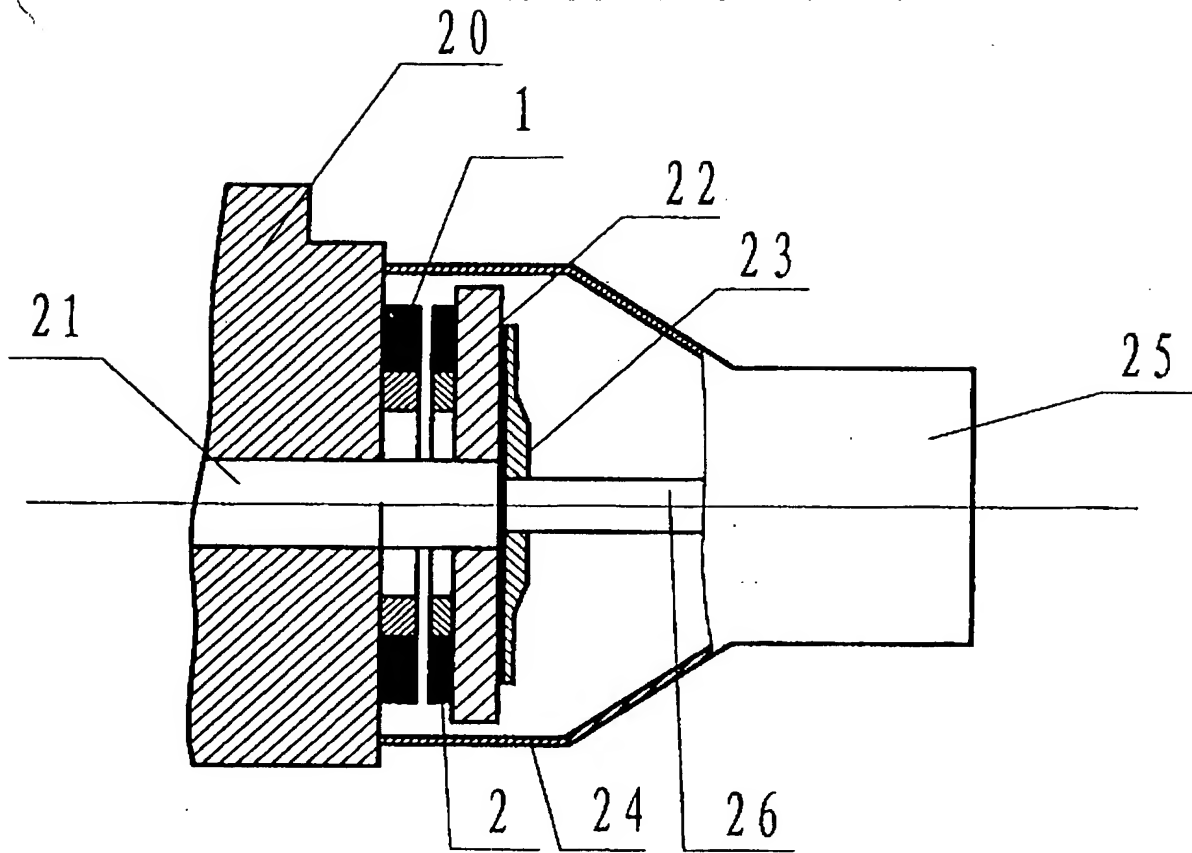


图 17

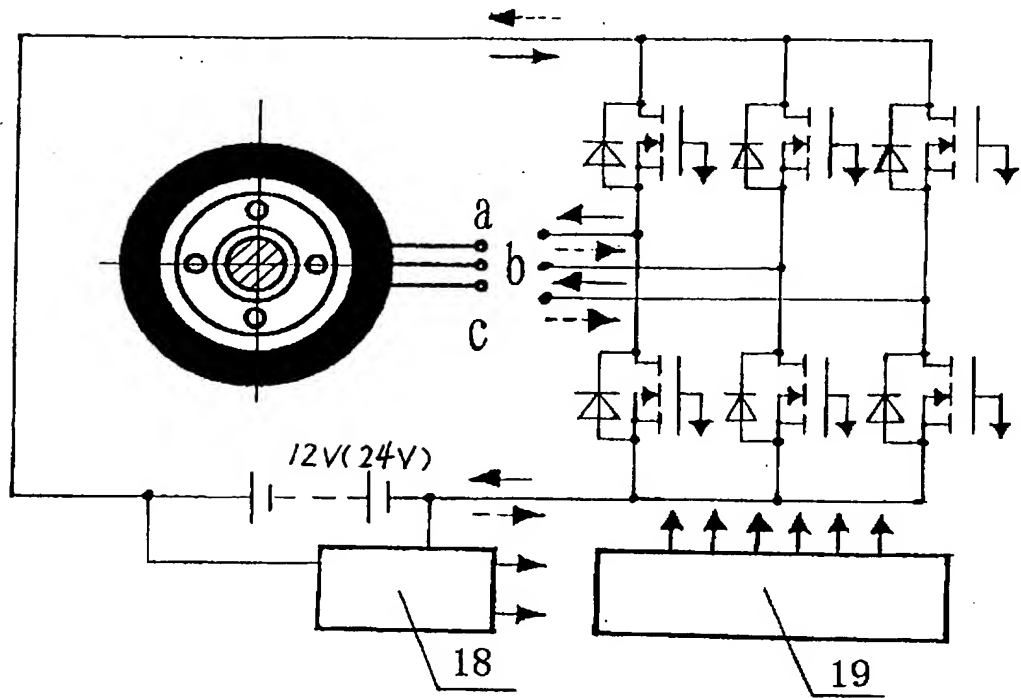


图 18

